

УДК 621.311.2.001; 621.311.4.001.24(075.8)

Т45

Рецензенты:

Доктор технических наук, профессор СПбГПУ *Н. В. Коровкин*
Проректор ПЭИПК по учебной работе, кандидат технических наук,
доцент *В. В. Старовойтенков*

Титков В. В. Физические основы техники высоких напряжений, сильных магнитных полей и токов : учеб. пособие / В. В. Титков. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2011. — 185 с.

Рассмотрены элементы квантовой механики, статистической физики, механики сплошной среды и теории теплопередачи применительно к анализу процессов в высоковольтном электрооборудовании и в аппаратуре больших импульсных токов, сильных и сверхсильных магнитных полей. Разделы учебного пособия снабжены упражнениями и задачами для самоконтроля.

Предназначено для студентов вузов, обучающихся по магистерской программе «Высоковольтная электротехника в системах электроснабжения» по направлению подготовки магистров «Техническая физика». Может быть также использовано для подготовки магистров по направлению «Электроэнергетика и электротехника», в системах повышения квалификации, в учреждениях дополнительного профессионального образования.

Работа выполнена в рамках реализации программы развития национального исследовательского университета «Модернизация и развитие политехнического университета как университета нового типа, интегрирующего мультидисциплинарные научные исследования и надотраслевые технологии мирового уровня с целью повышения конкурентоспособности национальной экономики».

Печатается по решению редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного политехнического университета.

© Титков В. В., 2011

© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2011

ISBN 978-5-7422-3487-6

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Уравнение Шредингера и элементы квантовой теории.....	6
1.1. Экспериментальные основания квантовой механики.....	6
1.2. Волновой пакет и его свойства.....	9
1.3. Уравнение Шредингера.....	12
1.4. Примеры решения уравнения Шредингера.....	19
1.5. Элементы квантовой теории водородоподобного атома.....	33
1.6. Элементы квантовой теории излучения.....	44
1.7. Многоэлектронные квантовые системы.....	50
1.8. Электроны в твердом теле.....	55
2. Основы статистической физики равновесных состояний.....	65
2.1. Основные положения статистической физики.....	65
2.2. Термодинамическое равновесие. Распределение Гиббса.....	68
2.3. Квантовые статистические распределения.....	73
2.4. Статистическая теория идеального газа.....	79
2.5. Химический потенциал и ионизационное равновесие.....	86
3. Элементы теории столкновений.....	91
3.1. Столкновение частиц в газах. Понятие о дифференциальном сечении столкновения.....	91
3.2. Рассеяние пучка частиц в слое газа.....	93
3.3. Частота столкновений.....	95
3.4. Взаимодействие заряженных частиц. Рассеяние на кулоновском потенциале.....	97
4. Элементы механики сплошной среды.....	109
4.1. Исходные положения механики сплошной среды.....	109
4.2. Уравнение неразрывности.....	112
4.3. Уравнение движения сплошной среды (уравнение Эйлера)...	116
4.4. Уравнение энергии. Полная система уравнений механики сплошной среды.....	118
4.5. Примеры движения сплошной среды.....	121
4.6. Элементы механики деформируемого твердого тела.....	128
5. Элементы теории теплопередачи.....	143
5.1. Теплопроводность.....	143
5.2. Примеры решений уравнения теплопроводности.....	150
5.3. Нестационарные задачи теплопроводности.....	164
5.4. Теплообмен излучением.....	173
5.5. Испускание и поглощение излучения. Структура спектра электромагнитного излучения и принципы работы лазеров.....	180
Библиографический список.....	184